

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-65466

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

C 2 3 C 14/32

識別記号

庁内整理番号

9271-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 実願平5-8121

(22)出願日 平成5年(1993)3月2日

(71)出願人 000211123

中外炉工業株式会社

大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号

(72)考案者 新谷 昌徳

大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号

中外炉工業株式会社内

(72)考案者 松島 克巳

大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号

中外炉工業株式会社内

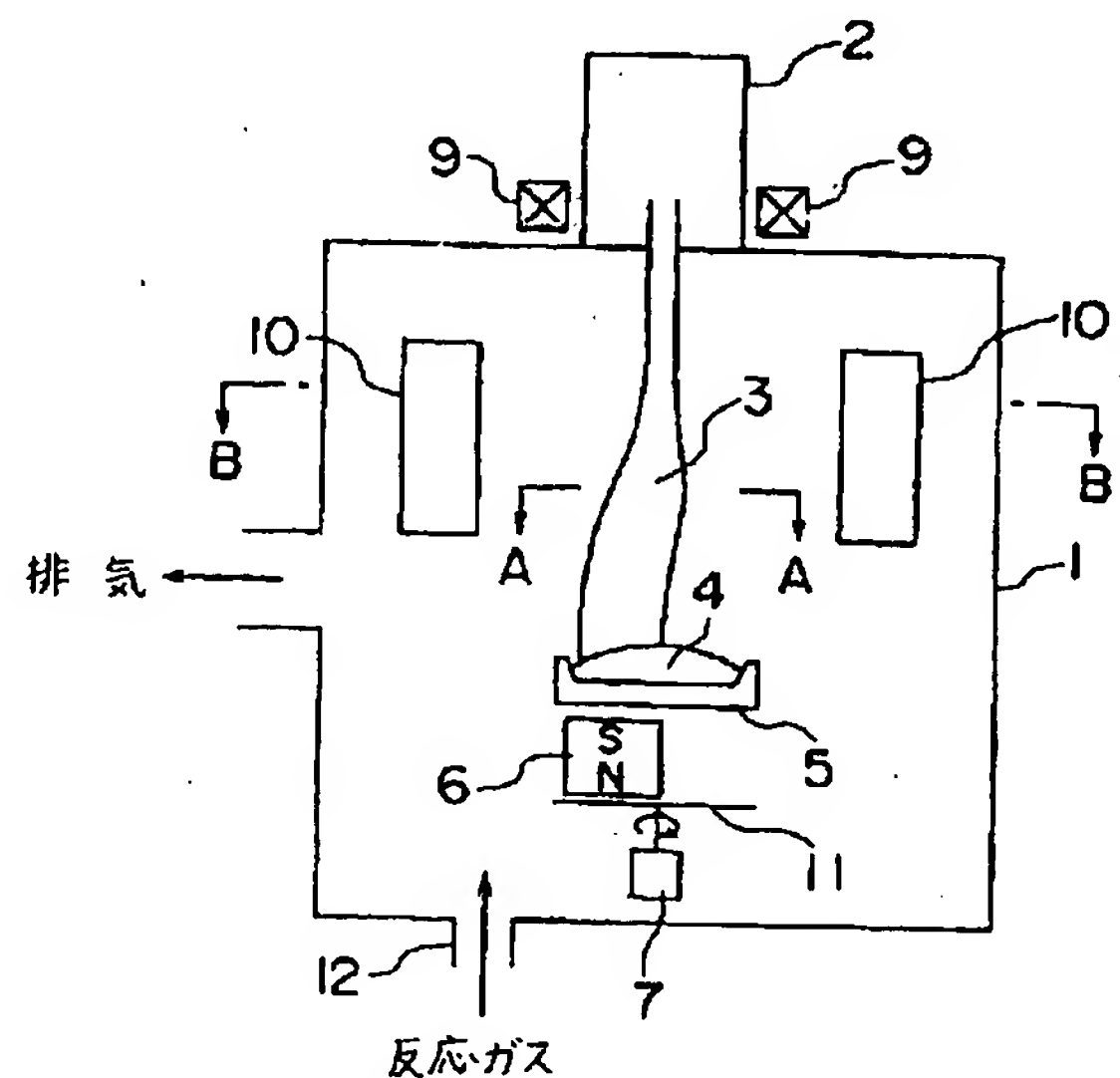
(74)代理人 弁理士 青山 蓓 (外2名)

(54)【考案の名称】 イオンプレーティング装置

(57)【要約】

【目的】 基板の表面に形成される薄膜の形成速度の向上を図る。

【構成】 基板10を円筒用器状の蒸発原料坩堝5の中心軸を中心とする上方に同心円上に配置し、蒸発原料坩堝5の下方に配置される永久磁石8を、蒸発原料坩堝5の有効内径の2分の1以上の直径を有する円柱状とし、これを蒸発原料坩堝5の中心軸を中心として、蒸発原料坩堝5の有効内径からはみ出すことなく巡回移動するように設けている。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 プラズマガンからの円柱状のプラズマ流を空芯コイルの発生する磁場によって真空室内に引き出した後、該プラズマ流を蒸発原料坩堝上に導いて蒸発原料を蒸発させ、該蒸発原料坩堝に隣接して配置された負電位の基板表面に薄膜を形成するイオンブレーティング装置において、前記蒸発原料坩堝を円筒容器状とするとともに、前記基板を該蒸発原料坩堝の中心軸を中心とする同心円上に配置し、さらに前記蒸発原料坩堝の下方に配置される永久磁石を、該蒸発原料坩堝の有効内径の2分の1以上の直径を有する円柱状とし、これを前記蒸発原料坩堝の中心軸を中心として、該蒸発原料坩堝の有効内径からはみ出すことなく巡回移動するようにしたことを特徴とするイオンブレーティング装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の実施例を示すイオンブレーティング装置の概略図である。

\*

2

\*【図2】 図1のA-A線の詳細拡大図である。

【図3】 図1のB-B線の詳細拡大図である。

【図4】 従来のイオンブレーティング装置の概略図である。

【図5】 従来の他のイオンブレーティング装置の概略図である。

【図6】 図5のC-C線の断面図である。

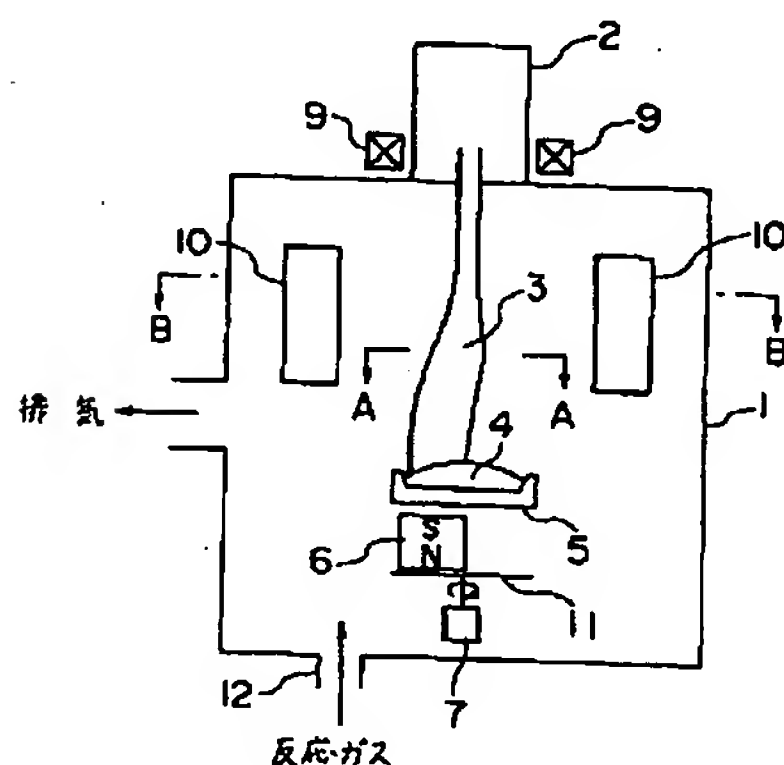
【図7】 従来のイオンブレーティング装置による蒸発原料の溶融範囲を示す概略図である。

10【図8】 従来のイオンブレーティング装置による永久磁石の配置例を示す概略図である。

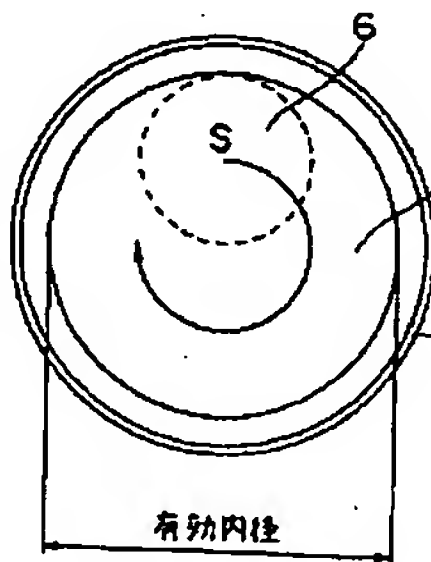
【符号の説明】

1…真空室、2…プラズマガン、3…プラズマ流、4…蒸発原料、5…蒸発原料坩堝、6…永久磁石、7…モータ、9…空芯コイル、10…基板、11…回転テーブル、12…反応ガス導入口。

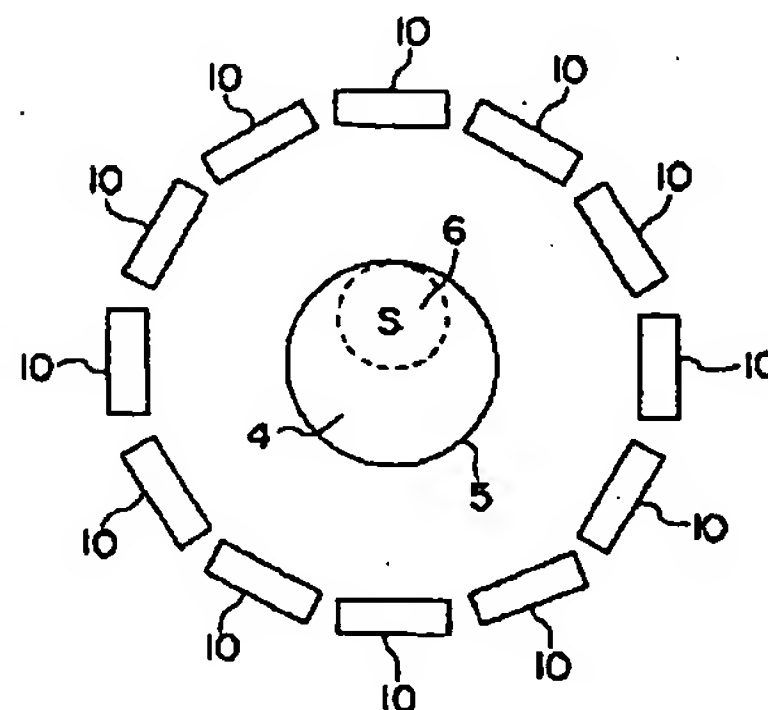
【図1】



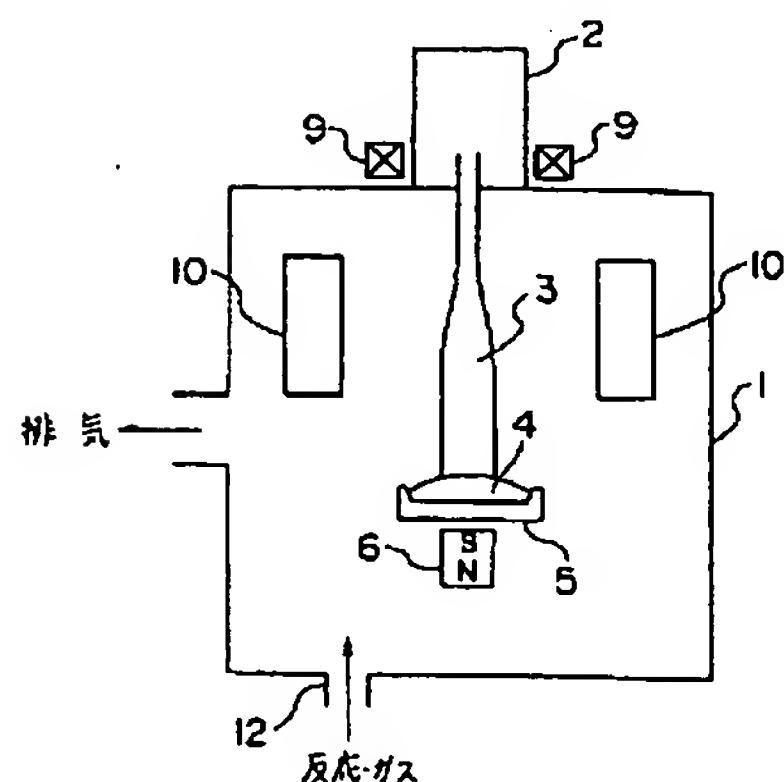
【図2】



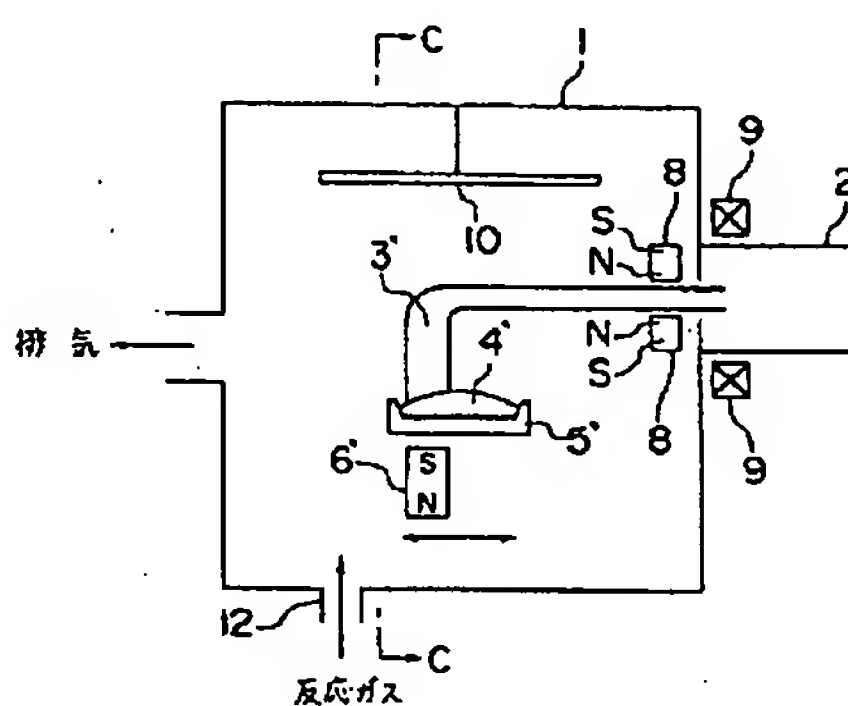
【図3】



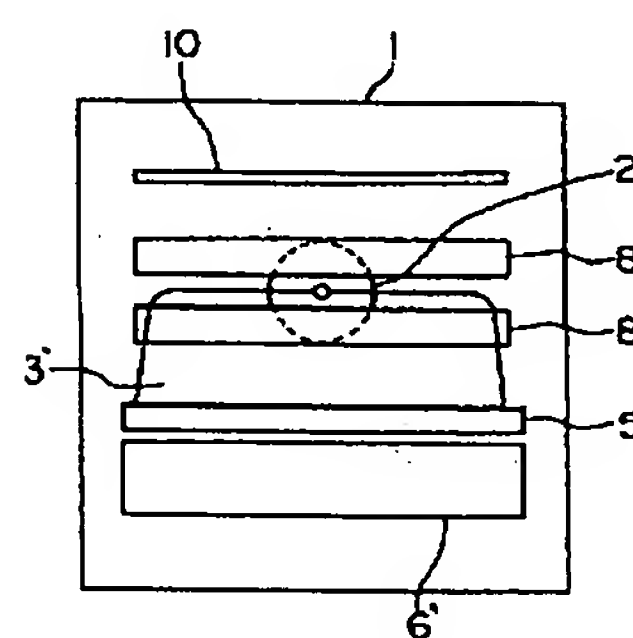
【図4】



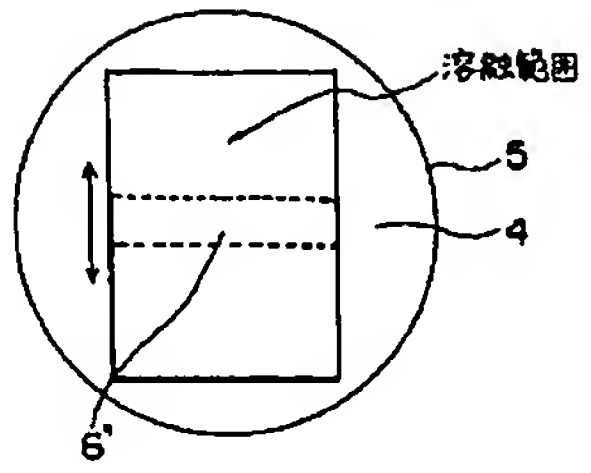
【図5】



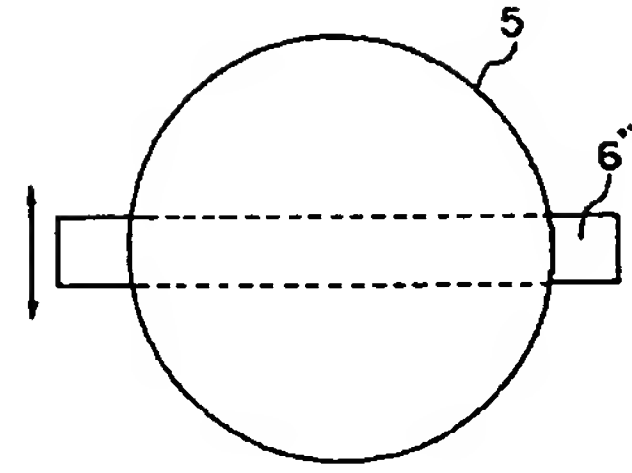
【図6】



【図7】



【図8】



## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、プラズマガンからの円柱状のプラズマ流を空芯コイルの発生する磁場によって真空室内に引き出した後、該蒸発原料坩堝上に導いて蒸発原料を蒸発させ、該蒸発原料坩堝に隣接して配置された負電位の基板表面に薄膜を形成するイオンプレーティング装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、イオンプレーティング装置として、図4に示すように、真空室1の上部にたとえば、圧力勾配型プラズマガン2を取り付け、該プラズマガン2から発生した円柱状のプラズマ流3を空芯コイル9の発生する磁場によって、 $10^{-2} \sim 10^{-4}$  Torrの圧力状態とされた真空室1に引き出し、このプラズマ流3を蒸発原料坩堝5の下方に設置された1個の永久磁石6によって形成された磁場により蒸発原料坩堝5に集束させて蒸発原料4を蒸発させ、該蒸発原料坩堝5に隣接して配置された負電位の基板10の表面に薄膜を形成するものがある。なお、反応ガス導入口12より窒素ガス、酸素ガス等の反応ガスを導入してもよい。

## 【0003】

また、特開平2-228469号公報には、図5に示すように、イオンプレーティング装置は、真空室1の側部にプラズマガン2を取り付け、該プラズマガン2からの円柱状のプラズマ流3'を一对の永久磁石8によってシート状に変形し、該シート状プラズマ流3'を、その幅方向に設けた細長い蒸発原料坩堝5'の下方に設置された細長い直方体の永久磁石6'によって蒸発原料4'上に導いて蒸発原料4'を蒸発させ、該蒸発原料4'上方に設置された基板10の表面に薄膜を形成させるものが記載されている。

## 【0004】

そして、このイオンプレーティング装置では、蒸発原料坩堝5'に対して直方体の永久磁石6'を基板10と平行な面内で矢印方向に往復運動させることにより、蒸発原料坩堝5'から蒸発した蒸発原料4'を基板10に均一に薄膜形成す

ることもできる。

#### 【0005】

##### 【考案が解決しようとする課題】

しかしながら、前記図4の構成を有するイオンプレーティング装置では、蒸発原料坩堝5に集束するプラズマ流3の集束範囲は、空芯コイル9によって形成される磁場と、蒸発原料坩堝5の下方に設置された1個の固定された永久磁石6によって形成される磁場によって決定されるが、これらの磁場は常に一定状態であり、プラズマ流3の集束範囲も常に一定である。したがって、蒸発原料4の溶融面積と温度もプラズマガン2の出力が一定である限り常に一定である。

#### 【0006】

ところで、周知の通り、基板10に形成される薄膜の形成速度は、プラズマガン2から発生したプラズマ流3によって溶融された蒸発原料4の温度と溶融面積、そして真空室1内の真空度で規定される飽和蒸気圧などで決定されるが、前述の通り、プラズマガン2の出力が一定である限り蒸発原料4の温度と溶融面積は一定であり、また真空室1内の真空度はイオンプレーティングにふさわしい真空度に限定されるため、その形成速度を向上させようとする場合、プラズマガン2の出力を向上させる以外に手段が無いという問題を有する。

#### 【0007】

また、前記図5の構成を有するイオンプレーティング装置では、細長い蒸発原料坩堝5'に対しては、細長い直方体の永久磁石6'を基板10と平行な面内で図5の矢印方向に往復運動させ、シート状プラズマ流3'を図5に示す矢印方向に往復移動させて蒸発原料4の溶融面積を有効に拡大させることはできるが、円筒容器状の蒸発原料坩堝5の周囲に基板10を該蒸発原料坩堝5の中心軸を中心とする円周上に配置して、円柱状のプラズマでイオンプレーティングを実施する場合には、図7に示すように、四角形状にしか蒸発原料4の溶融面積を拡大することができず、有効に蒸発原料4の溶融面積を拡大させることができないという問題を有する。

#### 【0008】

また、図8に示すように、円筒容器状の蒸発原料坩堝5の直径と同一寸法以上

の長辺を有する直方体の永久磁石6' 'を使用した場合には、円柱状のプラズマ流3が蒸発原料坩堝5上で、ある程度広がるため、蒸発原料4の溶融面積は図7の場合よりは拡大させることが可能であるが、プラズマが蒸発原料坩堝5の淵や外に飛散する危険性があり、さらにプラズマのエネルギー利用効率の点でも問題を有する。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

そこで本考案は前記の問題点を解決するためになされたもので、プラズマガンからの円柱状のプラズマ流を空芯コイルの発生する磁場によって真空室内に引き出した後、該プラズマ流を蒸発原料坩堝上に導いて蒸発原料を蒸発させ、該蒸発原料坩堝に隣接して配置された負電位の基板表面に薄膜を形成するイオンプレーティング装置において、前記蒸発原料坩堝を円筒容器状とするとともに、前記基板を該蒸発原料坩堝の中心軸を中心とする同心円上に配置し、さらに前記蒸発原料坩堝の下方に配置される永久磁石を、該蒸発原料坩堝の有効内径の2分の1以上の直径を有する円柱状とし、これを前記蒸発原料坩堝の中心軸を中心として、該蒸発原料坩堝の有効内径からはみ出すことなく旋回移動するようにしたことを特徴としている。

#### 【0010】

##### 【作用】

本考案においては、円筒容器状の蒸発原料坩堝の下方に配置される永久磁石を、該蒸発原料坩堝の有効内径の2分の1以上の直径を有する円柱状とし、これを前記蒸発原料坩堝の中心軸を中心として、該蒸発原料坩堝の有効内径からはみ出すことなく旋回移動可能としたため、プラズマ流が照射されない領域が蒸発原料表面上にないようにプラズマ流は旋回移動し、プラズマ流は蒸発原料坩堝の淵や外に飛散することなく、蒸発原料の全表面を溶融することができる。

また、これにより、蒸発原料坩堝の中心軸を中心とする上方に同心円上に配置された基板の表面に形成される薄膜の形成速度の向上を図ることができる。

#### 【0011】

##### 【実施例】

図1は、本考案にかかるイオンプレーティング装置の実施例を示し、蒸発原料坩堝5は、図2に示すように、上方を開放した円筒状の容器であり、基板10は図3に示すように、該蒸発原料坩堝5の中心軸を中心とする上方に等間隔に同心円上に配置される。

#### 【0012】

また、蒸発原料坩堝5の下方に配置される永久磁石6は、図2に示すように、該蒸発原料坩堝5の有効内径の2分の1以上の直径を有する円柱状をしており、磁極面を蒸発原料坩堝5に対向して配置されている。

#### 【0013】

前記円柱状永久磁石6は、モータ7により回転する回転テーブル11上に前記蒸発原料坩堝5の有効内径に囲まれた領域からはみ出すことなく旋回移動するように、その中心が回転テーブル11の中心に対して偏心して取り付けられている。

なお、本実施例では、円柱状永久磁石6、モータ7、回転テーブル11を真空室1内に配置したが、これに限らず、蒸発原料坩堝5のみを真空室1内に配置し、円柱状永久磁石6、モータ7、回転テーブル11は真空室1外に配置してもよい。

#### 【0014】

以上の構成を有するイオンプレーティング装置では、図2に示すように、円柱状永久磁石6の上方に収束する円柱状プラズマ流3は、蒸発原料坩堝5の下方で回転する該円柱状永久磁石6の旋回移動に伴って蒸発原料4上を旋回移動する。

#### 【0015】

また、前記円柱状永久磁石6は該蒸発原料坩堝5の有効内径の2分の1以上の直径を有し、該蒸発原料坩堝5の有効内径からはみ出すことなく旋回移動するために、プラズマ流3を蒸発原料坩堝5の淵や外に飛散させることなく、該蒸発原料4の全表面をプラズマ流3が照射移動し、蒸発原料4を溶融し、蒸発させる。

したがって、蒸発原料坩堝5の周囲に等間隔に配置された複数の基板10に充分な薄膜形成原料を供給でき、かつ、基板10の表面に形成される薄膜の形成速度の向上が図れる。



【0016】

## 【考案の効果】

以上の説明で明らかなように、本考案にかかるイオンプレーティング装置では、蒸発原料坩堝の下方に配置する永久磁石を該蒸発原料坩堝の有効内径の2分の1以上の直径を有する円柱状とし、これを前記蒸発原料坩堝の中心軸を中心として、該蒸発原料坩堝の有効内径からはみ出すことなく旋回移動可能としたため、円筒容器状の蒸発原料坩堝内に設置された蒸発原料の全表面を、プラズマ流を蒸発原料坩堝の淵や外に飛散させることなく、溶融することができ、蒸発原料坩堝の中心軸を中心とする上方に同心円上に配置された基板の表面に形成される薄膜の形成速度の向上を図ることができる。